

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

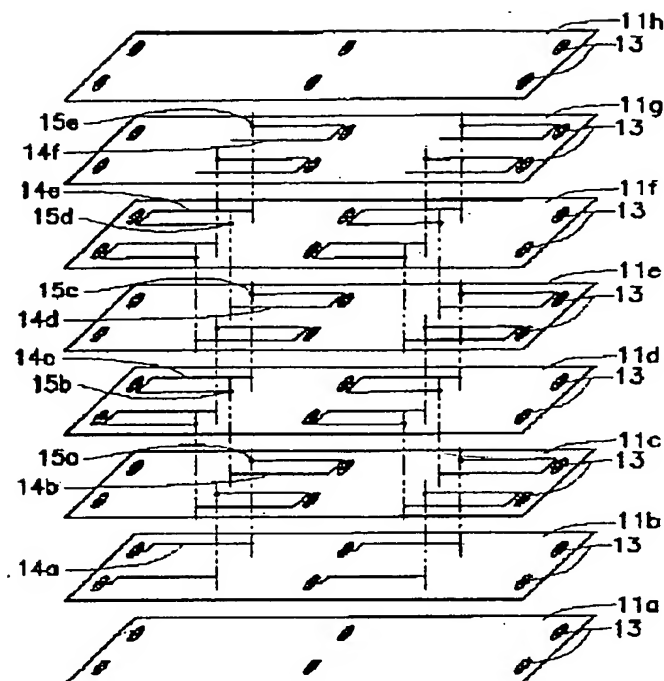
- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09051148  
PUBLICATION DATE : 18-02-97  
  
APPLICATION DATE : 04-08-95  
APPLICATION NUMBER : 07199859  
  
APPLICANT : MURATA MFG CO LTD;  
  
INVENTOR : KAMINAMI SEIJI;  
  
INT.CL. : H05K 1/02 H01Q 1/00  
  
TITLE : MANUFACTURE OF CHIP ANTENNA



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the manufacturing method or a chip antenna for securing the specified winding pitch.

SOLUTION: Rectangular molded sheet layers 11a-11h comprising dielectric material are prepared. In the sheet layers 11a-11h, via holes 13 are formed at the position corresponding to power feeding terminals and fixing terminals. Furthermore, a line 14a, which is bent at a right angle, and lines 14b-14f forming approximately 12 shapes comprising copper alloy are formed on the sheet layers 11b-11g by printing. Via holes 15a-15e are formed at respective one end of the lines 14b-14f, and via holes 13 are formed at the positions corresponding to the power feeding terminals and the fixing terminals. Then, a mother laminated body is formed by laminating the sheet layers 11a-11h. Finally, the chip antenna is completed by cutting the mother laminated body along the cutting line and by performing burning.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-51148

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 1/02

H 0 5 K 1/02

J

H 0 1 Q 1/00

H 0 1 Q 1/00

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-199859

(22) 出願日 平成7年(1995)8月4日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 鶴 輝久

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 萬代 治文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 白木 浩司

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

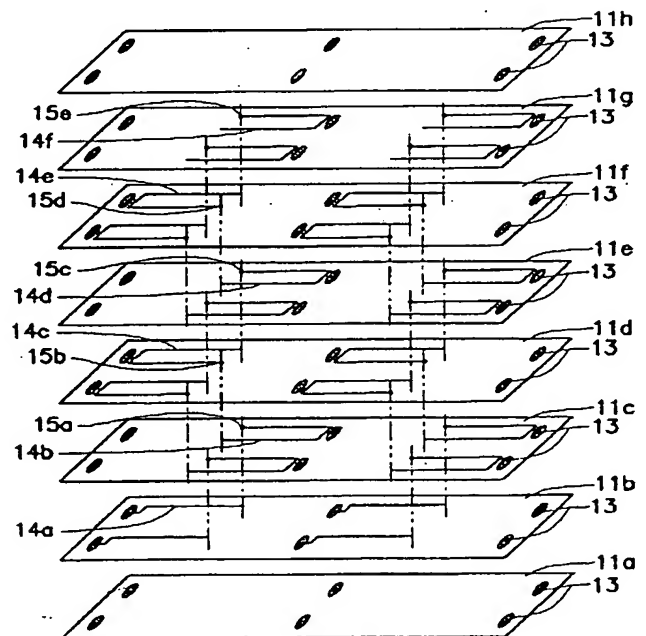
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 所定の巻回ピッチを確保するためのチップアンテナの製造方法を提供する。

【解決手段】 誘電材料からなる矩形状の成形したシート層11a~11hを用意する。シート層11a, 11hには、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置にビアホール13を形成する。また、シート層11b~11g上には、銅合金からなり、直角上をなして屈曲する線路14a、及び略コ字状をなす線路14b~14fを、印刷によって形成し、線路14b~14fの一端にビアホール15a~15eを、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置にビアホール13を形成する。次いで、シート層11a~11hを積層することにより、マザー積層体16を形成する。最後に、マザー積層体16を切断線17に沿って切断し焼成することにより、チップアンテナ10が完成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電材料及び磁性材料の少なくとも一方からなり、複数のシート層で構成される基体と、該基体の内部に螺旋状に形成された少なくとも1つの導体と、前記基体表面に設けられ、前記導体に電圧を印加するための少なくとも1つの給電用端子とを備えたチップアンテナの製造方法であって、

前記基体を構成する複数のシート層の少なくとも2層に、線路を設け、前記線路間を第1のビアホール及び第1のスルーホールの少なくとも一方で接続することにより、前記基体の内部に前記導体を形成することを特徴とするチップアンテナの製造方法。

【請求項2】 前記給電用端子を第2のビアホール及び第2のスルーホールの少なくとも一方で形成することを特徴とする請求項1に記載のチップアンテナの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップアンテナの製造方法に関し、特に、移動体通信用及びローカルエリアネットワーク(LAN)用のチップアンテナの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図10に、従来のチップアンテナ50の断面図を示す。51は絶縁体、52はコイル状の導体、53は磁性体、54a、54bは外部接続端子である。

【0003】次に、図11(a)乃至図11(f)を参照にして、従来のチップアンテナ50の製造方法を説明する。まず、図11(a)に示すように、一方主面が絶縁体51の実装面511となる絶縁体層55を形成し、他方主面に引き出し端Sを有する略L字型の導電パターン56を絶縁体層55上に印刷し、絶縁体層55の中央部分に高透磁率の磁性体パターン57を印刷する。次いで、図11(b)に示すように、導電パターン56の右半分及び絶縁体層55の右半分(ただし磁性体パターン57の部分を除く)を覆う略コ字型の非磁性絶縁体層58を印刷する。次いで、図11(c)に示すように、略L字型の導電パターン59を、その一端を導電パターン56の端部と重畳させて印刷し、磁性パターン57上に同じく磁性体パターン60を印刷する。

【0004】次いで、図11(d)に示すように、左半分に磁性体パターン60の部分を除いて略コ字型の非磁性絶縁体層61を印刷する。そして、図11(b)～図11(d)の工程(ただし、引き出し端は形成しない)を所定の回数になるまで繰り返す。所定巻回数を得た時点で、図11(e)に示すように、略U字型の導電パターン62を、その一端を導電パターン59の端部と重畳させて、印刷し、その他端を非磁性絶縁体層61の端部に露出させ、引き出し端Fを形成する。このようにして、引き出し端S及びFを有する螺旋状に巻回されたコ

イル状の導体52が導電パターン56、59及び62によって形成されたことになる。

【0005】最後に、図11(f)に示すように、全面に絶縁体層63を印刷し、積層を終了する。このようにして、絶縁体51が絶縁体層55、58、61及び63によって積層形成され、磁性体53が磁性パターン57及び60によって積層形成される。この積層体を所定の温度及び時間で焼成して一体化された焼結体とし、その後、引き出し端S及びFに外部接続端子54a及び54bを被着、焼き付けして、チップアンテナ50を得る。この際、絶縁体51の下面が実装面511となり、コイル状の導体52の巻回軸Cは、実装面511に対して垂直となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来のチップアンテナ50の製造方法においては、螺旋状に巻回された導体のピッチが絶縁体層58及び61の厚みに依存するため、ピッチを大きくするには、絶縁体層58及び61の厚みを厚くする必要があるが、絶縁体層58及び61は印刷で形成しているため、厚くするには限界がある。従って、チップアンテナのインピーダンスのマッチングが取れない場合が生じるという問題点があった。

【0007】また、コイル状の導体52の巻回軸Cが実装面511に直交するため、巻回数が多くなるとチップアンテナ50が高くなるという問題点があった。

【0008】本発明は、このような問題点を解消するためになされたものであり、所定の巻回ピッチを確保するためのチップアンテナの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明は、誘電材料及び磁性材料の少なくとも一方からなり、複数のシート層で構成される基体と、該基体の内部に螺旋状に形成された少なくとも1つの導体と、前記基体表面に設けられ、前記導体に電圧を印加するための少なくとも1つの給電用端子とを備えたチップアンテナの製造方法であって、前記基体を構成する複数のシート層の少なくとも2層に、線路を設け、前記線路間を第1のビアホール及び第1のスルーホールの少なくとも一方で接続することにより、前記基体の内部に前記導体を形成することを特徴とする。

【0010】また、前記給電用端子を第2のビアホール及び第2のスルーホールの少なくとも一方で形成することを特徴とする。

【0011】これにより、請求項1のチップアンテナの製造方法によれば、シート層上に形成された線路をビアホール及びスルーホールの少なくとも一方で接続することにより、基体の内部に螺旋状の導体を形成するため、導体の巻回ピッチをシート層の厚み以上にするのがで

きる。また、巻回軸を実装面に平行にすることが可能となる。

【0012】請求項2のチップアンテナの製造方法によれば、給電用端子がビアホール及びスルーホールの少なくとも一方で形成されているため、シート層上に形成された線路を接続するためのビアホールあるいはスルーホールと同時に給電用端子を形成することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照にして本発明の実施例を説明する。なお、各実施例中において、同一もしくは同等の部分には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0014】図1は、本発明に係るチップアンテナの製造方法の第1の実施例を示す分解斜視図であり、図2は、図1の製造方法で作製したマザー積層体を示す斜視図であり、図3は、図1の製造方法で作製したチップアンテナである。そして、図1の製造方法は、4つのチップアンテナ10を同時に製造する場合を示すものである。

【0015】まず、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする混合体等のセラミック、または、テフロン樹脂等の樹脂、または、セラミック及び樹脂の混合体である誘電材料からなる矩形の成形したシート層11a～11hを用意する。シート層11a、11hには、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。また、シート層11b上には、銅または銅合金等からなり、直角上をなして屈曲する線路14aを、印刷、蒸着、張り合わせ、またはメッキによって形成し、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。

【0016】さらに、シート層11c上には、略コ字状をなす線路14bを、一端が線路14aの一端に対応するように形成し、線路14bの一端、すなわち線路14aの一端に対応する位置に第1のビアホール15aを、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。同様に、シート層11d～11g上には、略コ字状をなす線路14c～14fを、一端が線路14b～14eの他端に対応するように形成し、線路14c～14fの一端、すなわち線路14b～14eの他端に対応する位置に第1のビアホール15b～15eを、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。

【0017】次いで、シート層11a～11hを積層することにより、マザー積層体16を形成する。最後に、マザー積層体16を切断線17に沿って切断し、焼成することにより、チップアンテナ10が完成する。

【0018】以上の製造方法により、チップアンテナ10は、直方体状の基体18の内部に、基体18の高さ方

向に螺旋状に巻回される導体19を備える。すなわち、導体19の巻回軸Cが基体18の実装面181に対して直交している。また、第1のビアホール15a～15eを介して線路14a～14fを接続することにより、巻回断面が矩形状をなす導体19を形成する。さらに、導体19の一端（線路14aの他端）は、基体18の表面に引き出され、導体19に電圧を印加するための給電用端子12aに接続される給電端19aを形成し、他端（線路14fの他端）は、基体18の内部において自由端19bを形成する。

【0019】上記のように、第1の実施例のチップアンテナの製造方法によれば、第1のビアホール15a～15eを介して線路14a～14fを接続するため、巻回する導体19の巻回ピッチpは、第1のビアホール15a～15eの長さ、すなわち線路14a～14fの各間に挟むシート層の数によって決まる。従って、線路14a～14fの各間に挟むシート層の数を選択することにより、導体19の巻回ピッチpを選択でき、導体19のインダクタンスのマッチングが可能になる。また、巻回ピッチpの寸法を精度良く設定できる。

【0020】さらに、給電用端子12a及び固定用端子12bを第1のビアホール13にて形成するため、マザー積層体を切断した後に、給電用端子12a及び固定用端子12bを形成する工程を必要としない。従って、製造工程が短縮でき、低コスト化が可能になる。

【0021】図4は、本発明に係るチップアンテナの製造方法の第2の実施例を示す分解斜視図であり、図5は、図4の製造方法で作製したマザー積層体を示す斜視図であり、図6は、図4の製造方法で作製したチップアンテナ20を含む場合である。

【0022】まず、第1の実施例と同様に誘電材料からなる矩形の成形したシート層21a～21eを用意する。シート層21a、21eには、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。また、シート層21b上には、第1の実施例と同様の方法で形成した直線上をなす線路22a～22cを形成し、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。

【0023】さらに、シート層21cには、線路22aの一端、並びに22b、22cの一端及び他端に対応する位置に第1のビアホール23a～23eを、給電用端子12a及び固定用端子12bに対応する位置に第2のビアホール13を形成する。また、シート層21d上には、シート層21b上と同様に直線上をなす線路24a～24cを形成し、第1のビアホール23a～23eに対応する位置、すなわち線路24a、24bの一端及び他端、並びに24cの一端に第1のビアホール25a～25eを、給電用端子12a及び固定用端子12bに対

応する位置に第2のビアホール13を形成する。

【0024】次いで、シート層21a~21eを積層することにより、マザー積層体26を形成する。最後に、マザー積層体25を切断線17に沿って切断し、焼成することにより、チップアンテナ20が完成する。

【0025】以上の製造方法により、チップアンテナ20は、直方体状の基体27の内部に、基体27の長手方向に螺旋状に巻回される導体28を備える。すなわち、導体28の巻回軸Cが基体27の実装面271に対して水平になる。また、第1のビアホール23a~23e、25a~25eを介して線路22a~22c及び線路24a~24cを接続することにより、巻回断面が矩形形状をなす導体27を形成する。さらに、導体28の一端（線路22aの他端）は、基体27の表面に引き出され、導体28に電圧を印加するための給電用端子12aに接続される給電端28aを形成し、他端（線路24cの他端）は、基体27の内部において自由端28bを形成する。

【0026】上記のように、第2の実施例のチップアンテナの製造方法によれば、第1の実施例と同様の効果に加え、導体27を基体26の長手方向に巻回することが可能となる。従って、導体27の巻回数が増加してもチップアンテナ20が高くなるということはなく、低背化が可能となる。

【0027】図7は、本発明に係るチップアンテナの製造方法の第3の実施例を示す斜視図であり、4つのチップアンテナ30を含む場合である。

【0028】これは、第1及び第2の実施例と比較して、給電用端子12a及び固定用端子12bを形成するための第2のビアホール32の形状が長方形であるという点で異なり、マザー積層体31を形成した後、切断線17に沿って切断して、チップアンテナ30を形成する。

【0029】上記のように、第3の実施例のチップアンテナの製造方法によれば、給電用端子12a及び固定用端子12bを形状が長方形のビアホール32の形成するため、半田付け面積が大きくなり、半田の固定強度が向上する。

【0030】なお、上記の第1~第3の実施例では、給電用端子及び固定用端子をビアホールにて形成する場合を説明したが、マザー積層体を切断して基体を形成した後、基体の側面に印刷等により形成してもよい。

【0031】また、上記の第1~第3の実施例では、給電用端子及び固定用端子をビアホールにて形成する場合を説明したが、スルーホールにより給電用端子及び固定用端子を形成してもよい。

【0032】さらに、上記の第1及び第2の実施例では、線路を接続するためにビアホールを用いたが、スルーホールにより線路を接続してもよい。

【0033】また、第4の実施例として、マザー積層体

を切断する場合に、図8に示すように、マザー積層体41を形成した後、線路を接続するビアホールあるいはスルーホールに沿って切断して、チップアンテナ40を形成してもよい。

【0034】さらに、上記の第3及び第4の実施例では、マザー積層体の長手方向、すなわち基体の長手方向に螺旋状に巻回される導体を備える場合を説明したが、第1の実施例のように、基体の高さ方向に螺旋状に巻回される導体を備えてもよい。

【0035】また、上記の第1~第4の実施例では、ビアホールあるいはスルーホールにより形成される給電用端子及び固定用端子が、基体の側面の相対する一辺から他辺、すなわち下面側の辺から上面側の辺にかけて形成される場合を説明したが、図9に示すように基体の側面の途中まで形成した場合でも良く、給電用端子及び固定用端子の高さは本発明の実施にあたって必須の条件となるものではない。

【0036】さらに、上記の第1~第4の実施例では、導体が1つの場合を説明したが、導体は必要に応じて複数本あってもよい。

【0037】また、給電用端子が1つの場合を説明したが、給電用端子は必要に応じて複数個あってもよい。

【0038】さらに、基体を形成するシート層の材料として、誘電材料の場合を説明したが、磁性材料あるいは誘電材料と磁性材料の組み合わせでもよい。

【0039】

【発明の効果】請求項1のチップアンテナの製造方法によれば、ビアホール及びスルーホールの少なくとも一方を介して線路を接続するため、巻回する導体の巻回ピッチは、ビアホールあるいはスルーホールの長さ、すなわち線路間に挟むシート層の数によって決まる。従って、線路間に挟むシート層の数を選択することにより、導体の巻回ピッチを選択でき、導体のインダクタンスのマッチングが可能になる。また、巻回ピッチの寸法を精度良く設定できる。

【0040】さらに、導体を基体の長手方向に巻回することが可能となる。従って、巻回数が増加してもチップアンテナが高くなるということはなく、低背化が可能となる。

【0041】請求項2のチップアンテナの製造方法によれば、給電用端子をビアホール及びスルーホールの少なくとも一方で形成するため、マザー積層体を切断した後に、給電用端子を形成する工程を必要としない。従って、製造工程が短縮でき、低コスト化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップアンテナの製造方法の第1の実施例を示す分解斜視図である。

【図2】図1の製造方法で作製したマザー積層体の斜視図である。

【図3】図1の製造方法で作製したチップアンテナの斜

視図である。

【図4】本発明に係るチップアンテナの製造方法の第2の実施例を示す分解斜視図である。

【図5】図4の製造方法で作製したマザー積層体の斜視図である。

【図6】図4の製造方法で作製したチップアンテナの斜視図である。

【図7】本発明に係るチップアンテナの製造方法の第3の実施例で作製したマザー積層体の斜視図である。

【図8】本発明に係るチップアンテナの製造方法の第4の実施例で作製したマザー積層体の斜視図である。

【図9】本発明に係るチップアンテナの製造方法の変形例を示す斜視図である。

【図10】従来のチップアンテナの断面図である。

【図11】図6のチップアンテナの製造方法を説明する概略平面図である。

【符号の説明】

10、20、30、40 チップアンテナ

11a~11h、21a~21e シート層

12a 給電用端子

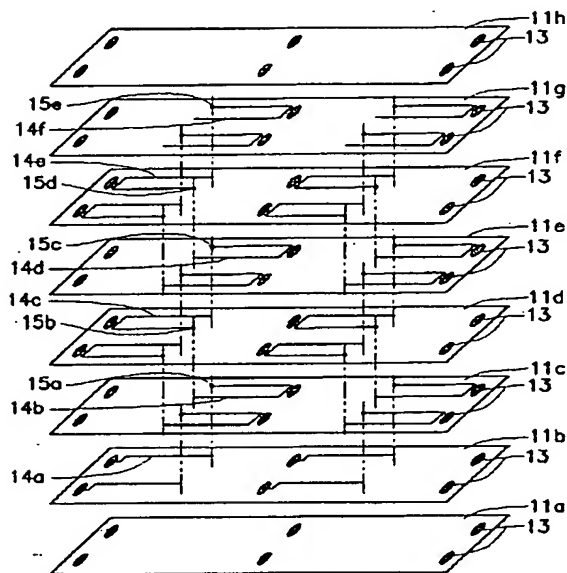
13 第2のビアホール

15a~15e、23a~23e、25a~25e  
第1のビアホール

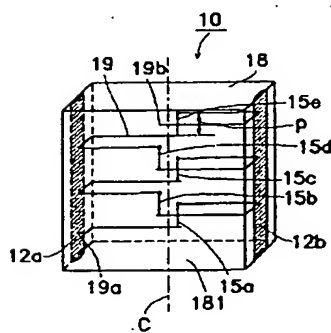
18、27 基体

19、28 導体

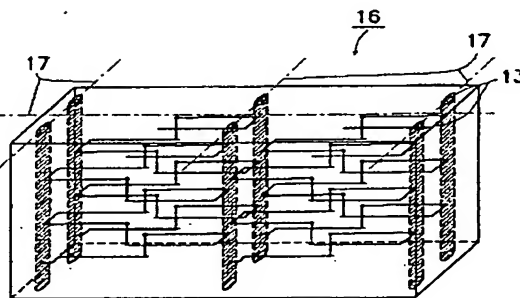
【図1】



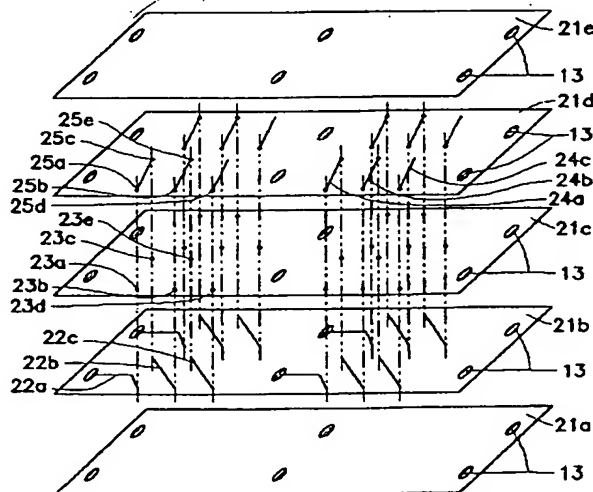
【図3】



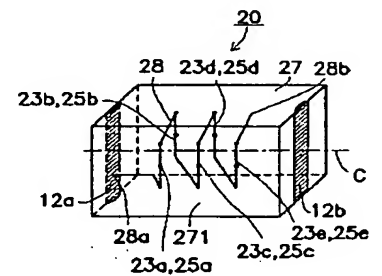
【図2】



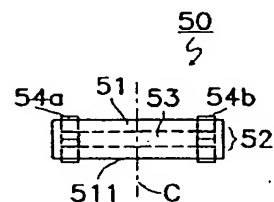
【図4】



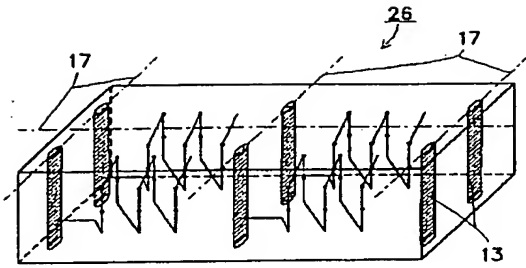
【図6】



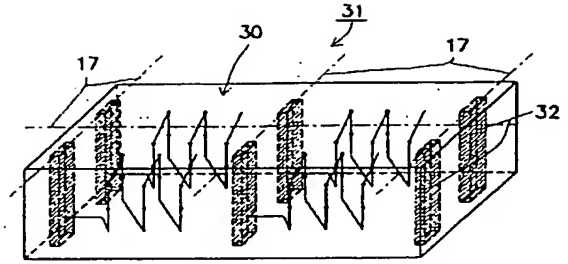
【図10】



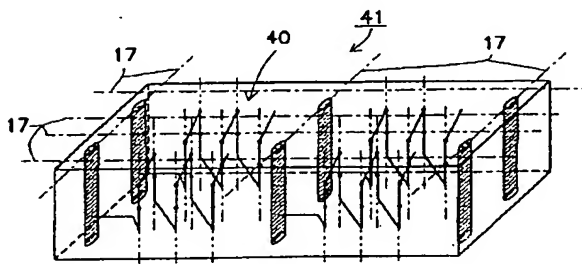
【図5】



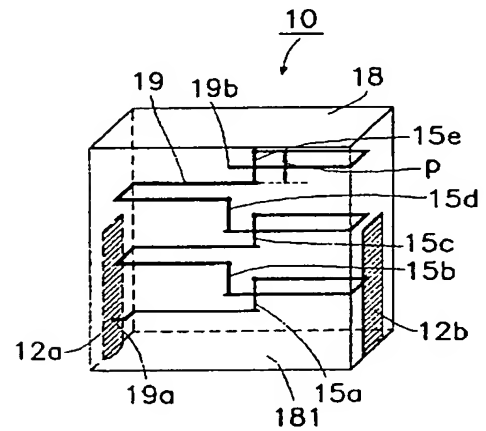
【図7】



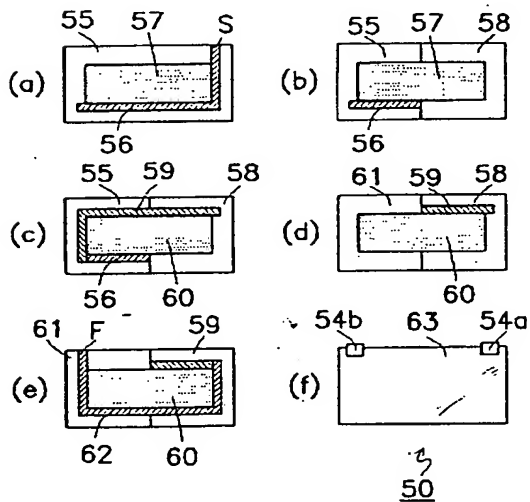
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 朝倉 健二  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 神波 誠治  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内